

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-255836  
 (43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

G09F 9/37  
G02F 1/167

(21)Application number : 2000-066007  
 (22)Date of filing : 10.03.2000

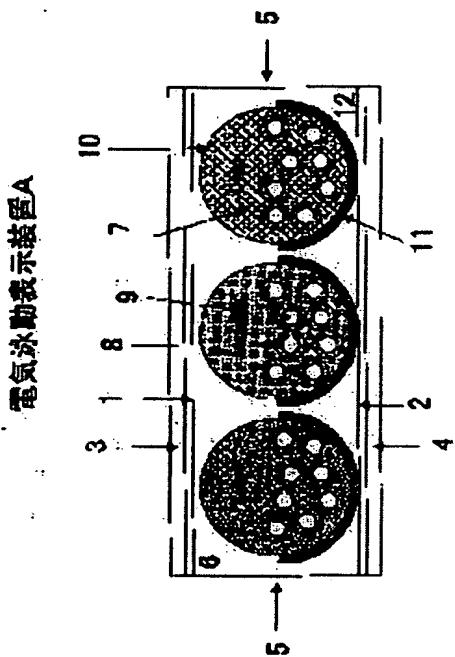
(71)Applicant : OJI PAPER CO LTD  
 (72)Inventor : MAEDA SHUICHI

## (54) ELECTROPHORETIC COLOR DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrophoretic color display device giving the desired color image and having superior display quality.

**SOLUTION:** One or more pairs of transparent substrates are placed opposite to each other by way of a partition wall in such a way that transparent electrodes attached to the substrates confront each other and a closed space is formed by the substrates and the partition wall. This space is filled with a dispersion prepared by dispersing microcapsules including an electrophoretic display fluid containing a liquid-phase colored dispersion medium having a hue selected from magenta, cyan and yellow and photoelectric cell coated white particles, such microcapsules having one of the remaining hues and such microcapsules having the other. The half of the surface of each of the microcapsules has been coated with a coating film which transmits only light reflected by the liquid-phase colored dispersion medium in the microcapsule. The photoelectric cell is preferably amorphous silicon and the coating film preferably comprises a porphine derivative subjected to photochemical hole burning treatment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-255836  
(P2001-255836A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl.  
G 0 9 F 9/37  
G 0 2 F 1/167

識別記号

F I  
G 0 9 F 9/37  
G 0 2 F 1/167

テマコード(参考)  
Z 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-66007(P2000-66007)

(22)出願日 平成12年3月10日(2000.3.10)

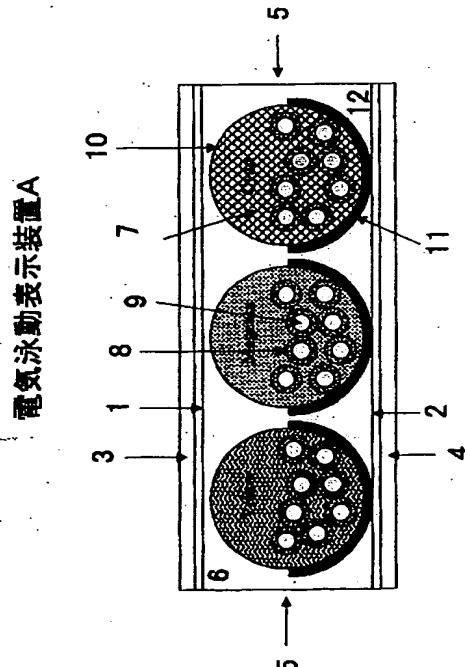
(71)出願人 000122298  
王子製紙株式会社  
東京都中央区銀座4丁目7番5号  
(72)発明者 前田秀一  
東京都江東区東雲1丁目10番6号 王子製紙株式会社東雲研究センター内  
Fターム(参考) 5C094 AA08 BA75 BA93 CA23 EA05  
EB02 FB20 HA10

(54)【発明の名称】 電気泳動カラー表示装置

(57)【要約】

【課題】 所期のカラー像を得る優れた表示品質を持つ電気泳動カラー表示装置を提供する。

【解決手段】 透明電極を備えた一対以上の透明基板が、互いの透明電極が対向するように隔壁を介して対向配置され、前記透明基板と隔壁とにより閉空間が形成され、かつマゼンダ、シアンおよびイエローから選ばれた何れか1色で着色された液相着色分散媒と、光電池で被覆された白色粒子とを含有する電気泳動表示液を封入したマイクロカプセル、および異なる色相を有する複数の前記マイクロカプセルが分散された分散材を前記閉空間内に収容してなり、前記マイクロカプセルの粒子の表半面が、被膜で被覆されており、かつ前記被膜は、着色された液相着色分散媒が反射する波長の光のみを透過することを特徴とするものである。前記光電池がアモルファスシリコンであることが好ましく、また前記液相着色分散媒に反射する波長の光のみを透過する被膜が、フォトケミカルホールバーニング処理を施されたポルフィン誘導体からなることが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明電極を備えた一対以上の透明基板が、互いの透明電極が対向するように隔壁を介して対向配置され、前記透明基板と隔壁とにより閉空間が形成され、かつマゼンダ色、シアン色およびイエロー色から選ばれた何れか1色で着色された液相着色分散媒と、光電池で被覆された白色粒子とを含有する電気泳動表示液を封入したマイクロカプセル、および異なる色相を有する複数の前記マイクロカプセルが分散された分散材を前記閉空間内に収容してなる電気泳動カラー表示装置において、前記マイクロカプセルの粒子の表半面が、被膜で被覆されており、かつ前記被膜は、液相着色分散媒が反射する波長の光のみを透過することを特徴とする電気泳動カラー表示装置。

【請求項2】 前記光電池がアモルファスシリコンである請求項1記載の電気泳動カラー表示装置。

【請求項3】 前記液相着色分散媒に反射する波長の光のみを透過する被膜が、フォトケミカルホールバーニング処理を施されたポルフィン誘導体からなる請求項1記載の電気泳動カラー表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光および電圧の印加により媒体中の荷電粒子が移動することを利用した電気泳動カラー表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 特公昭50-15115号公報に記載されるように、図2のような電気泳動表示装置Bが知られている。この電気泳動表示装置Bは、少なくとも一方が透光性の2枚の基板、たとえばガラス基板21, 22が、隔壁23を介して互いに所定間隔をもって対向し、これらガラス基板21, 22と隔壁23によって閉空間24が構成されるようになっている。これら一対のガラス基板21, 22の互いに対向する内面側には平面状のITO等の透明電極25, 26が固定されている。そして、前記閉空間24には、電気泳動表示用分散液27が収容されている。この電気泳動表示用分散液27は、例えば黒色に着色された着色分散媒27aと、この分散媒27aに分散されている白色顔料27bを含んでいる。

【0003】このような電気泳動表示装置Bは、上記一对の電極25, 26に対し、例えば図3に示すように、上側の電極25にプラスの電圧を印加し、下側の電極26にマイナスの電圧を印加すると、負に帯電した上記白色顔料27bがクーロン力によって陽極に向かって電気泳動し、その白色顔料27bが上側の陽極電極25に付着する。このような状態の電気泳動表示装置Bを、図3に示すような目の位置から観察すると、白色顔料27bが付着して層を形成した部分は透明電極25とガラス基板21とを介して白色に見えることになる。一方、印加電圧の極性を逆にすれば、図4に示すように、白色顔料

27bは、対面側の電極26に付着して層を形成し、図3に図示するような位置から観察すると、白色顔料27bの層が黒色分散媒27aの背後に隠れるので、電気泳動表示パネルは黒色に見えることになる。電圧の印加を停止すると、一旦白色顔料27bが電極に付着した後は、付着状態を維持する以外は特に電圧を印加する必要がなくなる。

【0004】ところが、上述した電気泳動表示装置Bでは、荷電粒子（電気泳動粒子、例えば硫化亜鉛）27bが凝集したり、付着現象によって表示ムラが生じるという問題がある。このような問題を解決するために、特開昭64-86116号公報に示されているように、電極相互間に形成された閉空間に、荷電粒子を分散媒中に分散させた分散系を、予めマイクロカプセル化手法で個々に封入した多数の球形マイクロカプセルと、当該マイクロカプセルの隙間を埋めるバインダ材とを封入した電気泳動表示装置が提案されている。この電気泳動表示装置によれば、前述した表示ムラの問題を解決でき、表示の解像度を向上できた。

【0005】このマイクロカプセルを用いた電気泳動表示装置では、前記着色分散媒の選択により、ブラック色、マゼンダ色、シアン色、イエロー色などの単色表示は比較的容易である。しかしながら、混色、すなわちカラー表示の場合は、任意のマイクロカプセル内の荷電粒子に正確に電圧を印加するのが困難であることから、表示に必要な着色分散媒を、所望の色調に表示させることができ難い。具体的に言うと、例えば、シアン色の着色分散媒を表示させる際に、隣接するイエロー色の着色分散媒の一部を同時に表示させてしまう場合がある。そのため、シアン色でなく緑に近い色になり、所望のカラー像を得ることができなくなる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、本発明の目的は、所望のカラー像を得ることが出来、優れた表示品質を持つ電気泳動カラー表示装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る電気泳動カラー表示装置は、透明電極を備えた一対以上の透明基板が、互いの透明電極が対向するように隔壁を介して対向配置され、前記透明基板と隔壁とにより閉空間が形成され、かつマゼンダ色、シアン色およびイエロー色から選ばれた何れか1色で着色された液相着色分散媒と、光電池で被覆された白色粒子とを含有する電気泳動表示液を封入したマイクロカプセル、および異なる色相を有する複数の前記マイクロカプセルが分散された分散材を前記閉空間内に収容してなり、前記マイクロカプセルの粒子の表半面が、被膜で被覆されており、かつ前記被膜は、着色された液相着色分散媒が反射する波長の光のみ

を透過することを特徴とするものである。

【0008】前記光電池がアモルファスシリコンであることが好ましく、また前記液相着色分散媒が反射する波長の光のみを透過する被膜が、フォトケミカルホールバーニング処理を施されたポルフィン誘導体からなることが好ましい。

【0009】本発明の電気泳動カラー表示装置では、白色粒子が光電池で被覆されていること、さらに前記マイクロカプセル粒子の表半面を被覆する被膜は、液相着色分散媒が反射する波長の光のみを透過することから、対向する透明電極を備えた一対の透明基板の一方から、液相着色分散媒に反射する波長の光を照射し、マイクロカプセル内の光電池を被覆された任意の白色粒子のみを光起電し、任意の白色粒子のみ、電圧の印加による電気泳動が可能である。光による位置決めによって、カプセル中の白色粒子の電気泳動を正確に、かつ任意に制御できることから、本発明の電気泳動カラー表示装置によれば、高品質なカラー表示特性を得ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電気泳動カラー表示装置の一実施形態を図面に基づき詳述する。図1は、本発明の実施の形態を示す電気泳動カラー表示装置Aの断面図である。図1に示すように、電気泳動カラー表示装置Aにおいては、透明電極1と2を備えた一対の透明基板3と4が、互いの透明電極が対向するように隔壁5を介して対向配置されている。透明基板3と4は、例えば、PETなどの透明な合成樹脂を用いて形成される。透明基板3と4には、相互に対向する面に、それぞれITO膜のような透明電極1と2が形成されている。

【0011】前記透明基板3と4、および隔壁5により閉空間6が形成され、かつマゼンダ色、シアン色およびイエロー色から選ばれた何れか1色で液相着色分散媒7と、光電池8で被覆された白色粒子9とを含有する電気泳動表示液をマイクロカプセル化手法で封入したマイクロカプセル10、および異なる色相を有する複数の前記マイクロカプセル10が分散された分散材が前記閉空間内に収容されている。また前記マイクロカプセル10の粒子の表半面は、液相着色分散媒に反射する波長の光のみを透過する被膜11を有する。

【0012】また、閉空間6には、マイクロカプセル10を分散させるためのバインダ材12が封入してある。バインダ材12は、透明かつ水性であり、透明電極1、2と接着性が良いものが好ましい。またバインダ材12としては、例えばシリコーン系化合物が用いられる。バインダ材12としては、その他に、アクリル系、エステル系やウレタン系などのポリマーで、前記の透明性、水性および接着性などの条件を満たすものを用いてよい。

【0013】電気泳動カラー表示装置Aによれば、マイクロカプセル10の表半面は液相着色分散媒が反射する

波長の光のみを透過する被膜11を有することから、前記被膜11で被覆された側より液相分散媒7に反射する波長の光を照射したときのみ、光電池8で被覆された白色粒子9が荷電粒子となる。荷電粒子となった白色粒子9は、電圧の印加により、電気泳動するので、白色または液相分散媒7の色での表示、および非表示が可能となる。一方、液相分散媒7が反射する特定の波長以外の光が照射されたときは、光は被膜11に吸収されるので、光電池8で被覆された白色粒子9は荷電粒子とならず、したがって電気泳動しない。例えば、液相分散媒7としてマゼンダ色、シアン色、イエロー色を選択し、それぞれの色調のマイクロカプセルの表半面に、それぞれの液相分散媒7に反射する特定の波長のみを透過する被膜11を形成すれば、光照射による所定の白色粒子の起電効果によって、高い分解能を有するカラー表示することができる。その結果、電気泳動カラー表示装置Aによれば、高品質なカラー表示特性を得ることができる。

【0014】

【実施例】本実施例では、マイクロカプセル10に封入する、光電池8で被覆された白色粒子9として12部の二酸化ケイ素と、1.5部の界面活性剤スパン(span)38部と、0.5部のチタン系カップリング剤と、1部の青色アントラキノン系染料と、85部のヘキシリベンゼンとを超音波分散により混和したものを、アラビアゴムゼラチン系の複合コアセルベーション法により、平均径が30ミクロンになるように調整したシアン色用マイクロカプセルとして用いた。光電池としては、蒸着法によりアモルファスシリコンを被覆した。またシアン色の染料が封入されたマイクロカプセル10の表半面を被覆する化合物としては、フォトケミカルホールバーニング処理を施し、470nmの波長の光のみ透過するポルフィン誘導体を選定した。

【0015】またバインダ材12としては、シリコーン化合物のエマルジョンを用いた。前記シアン色アントラキノン系染料をイエロー色アントラキノン系染料に代え、570nmの波長の光のみ透過するポルフィン誘導体でマイクロカプセルの表半面を被覆した以外は、前記と同様にしてイエロー色用マイクロカプセルを作製した。

【0016】さらに前記のシアン色アントラキノン系染料をマゼンダ色アントラキノン系染料に代え、670nmの波長の光のみ透過するポルフィン誘導体でマイクロカプセルの表半面を被覆した以外は同様にしてマゼンダ色用マイクロカプセルを作製した。

【0017】バインダ材12と、シアン色用マイクロカプセル、イエロー色用マイクロカプセル、およびマゼンダ色用マイクロカプセルとを、1:0.7:0.7:0.7の重量比率で混合し、水分を約50重量%含有したスラリー状に調整した。また、図1に示す電気泳動カラー表示装置Aは、ロールコータおよびロールラミネー

タを用いて製作した。透明基板3と4には、厚さ50μmのITO膜付きのPETを用いた。白色粒子の光電池を起電させる光源としては、所定波長(470nm, 570nm, または670nm)のレーザー光源を用いた。光学顕微鏡を用いて、直流電圧50Vで、マイクロカプセルの全面で白色粒子が泳動していることが確認され、極めて良好なカラー表示特性が得られた。

#### 【0018】

【発明の効果】 以上の説明から明らかなように、本発明の電気泳動カラー表示装置によれば、マイクロカプセルの表半面は、液相着色分散媒に反射する波長の光のみを透過する被膜11を有することから、前記被膜11で被覆された側から液相分散媒7に反射する波長の光を照射したときのみ、光電池8で被覆された白色粒子9が荷電子粒子となるので、任意の白色粒子のみを、電圧の印加による電気泳動が可能である。その結果、本発明の電気泳動カラー表示装置によれば、所望のカラー画像で、高品質な表示特性を得ることができ、実用上、有用なものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】電気泳動表示装置A

【図2】電気泳動表示装置B（特公昭50-15115号公報に記載の装置）

【図3】電気泳動表示装置B（特公昭50-15115号公報に記載の装置）

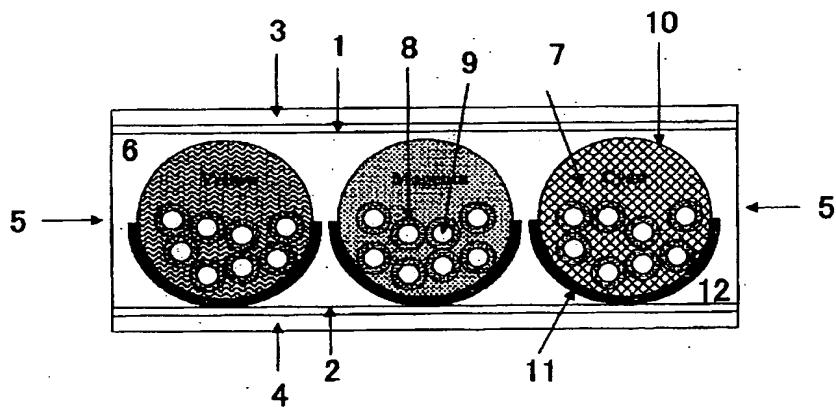
【図4】電気泳動表示装置B（特公昭50-15115号公報に記載の装置）

#### 【符号の説明】

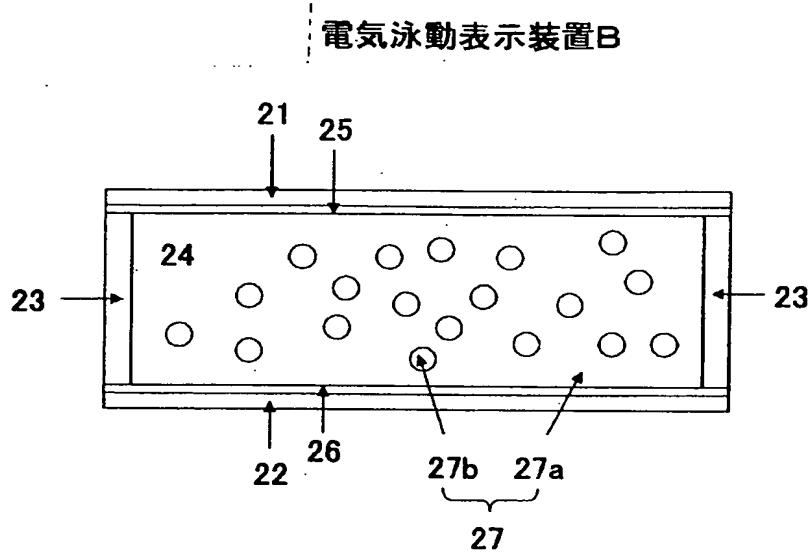
- 1 : 透明電極
- 2 : 透明電極
- 3 : 透明基板
- 4 : 透明基板
- 5 : 隔壁
- 6 : 透明基板と隔壁によって形成される閉空間
- 7 : 液相分散媒
- 8 : 光電池
- 9 : 白色顔料
- 10 : マイクロカプセル
- 11 : 液相分散媒が反射する波長の光のみを透過する被膜
- 12 : バインダ材
- 21 : ガラス基板
- 22 : ガラス基板
- 23 : 隔壁
- 24 : ガラス基板と隔壁によって形成される閉空間
- 25 : 透明電極
- 26 : 透明電極
- 27 : 電気泳動表示用
- 27a : 着色分散媒
- 27b : 白色顔料

【図1】

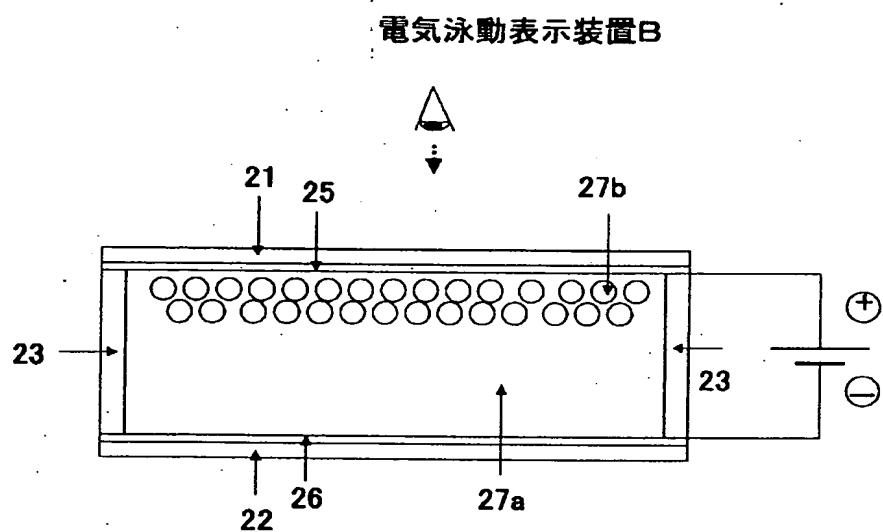
### 電気泳動表示装置A



【図2】



【図3】



【図4】

電気泳動表示装置B

